

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-221907

(P2000-221907A)

(43)公開日 平成12年8月11日(2000.8.11)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	FI	テームト*(参考)
G 0 9 F 9/30	3 6 5	G 0 9 F 9/30	3 6 5 D 3 K 0 0 7
			3 6 5 C 5 C 0 5 8
H 0 1 L 29/786		H 0 4 N 5/70	A 5 C 0 9 4
H 0 4 N 5/70		H 0 5 B 33/14	A 5 F 1 1 0
H 0 5 B 33/14		33/26	Z

審査請求 未請求 請求項の数 3 OL (全 7 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平11-22158

(22)出願日 平成11年1月29日(1999.1.29)

(71)出願人 000001889

三洋電機株式会社

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号

(72)発明者 瀬川 泰生

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三
洋電機株式会社内

(72)発明者 山田 努

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三
洋電機株式会社内

(74)代理人 100111383

弁理士 芝野 正雅

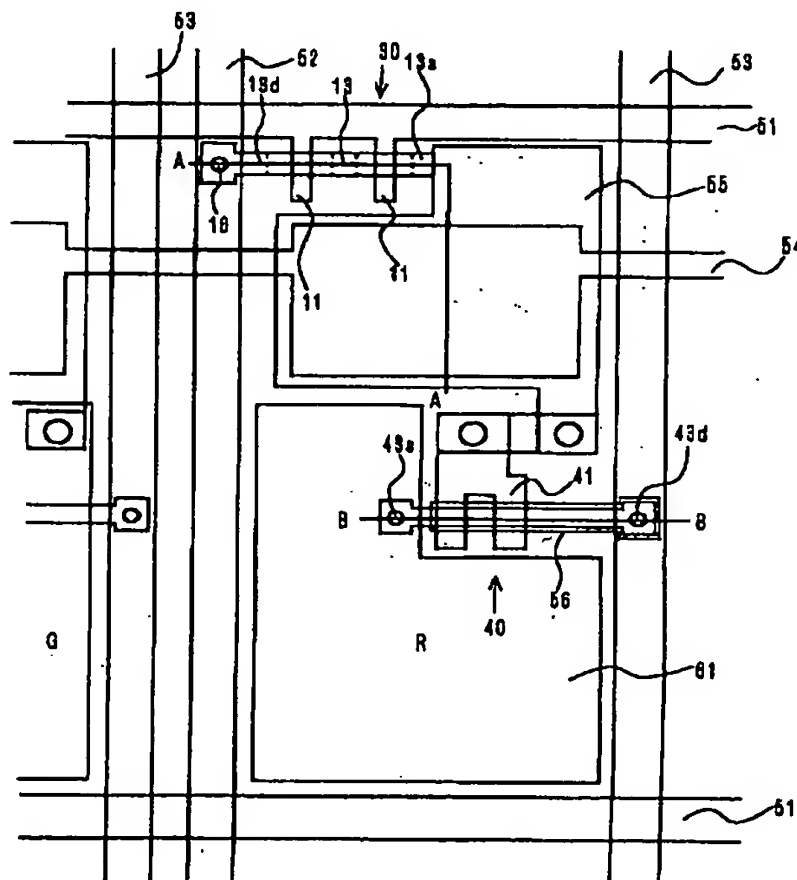
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 エレクトロルミネッセンス表示装置

(57)【要約】

【課題】 EL素子を駆動する第2のTFTの特性変動を抑制して本来EL素子に供給されるべき電流を供給して表示ムラの発生しないEL表示装置を提供する。

【解決手段】 スイッチング用の第1のTFT30と、有機EL素子駆動用の第2のTFT40と、陽極61、陰極66及び該両電極の間に挟まれた発光素子層65から成る有機EL素子60とを備えた有機EL表示装置であって、第2のTFT40のチャネル43cの上方に、有機EL素子60に電流を供給する駆動電源線53の一部を延在させた導電体56を設けて陰極66に印加される電圧によって生じるバックチャネルを抑制し、表示ムラを低減した有機EL表示装置を得る。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 陽極と陰極との間に発光層を有するエレクトロルミネッセンス素子と、非単結晶半導体膜からなる能動層のドレインがドレイン信号線に、ゲートがゲート信号線にそれぞれ接続された第1の薄膜トランジスタと、非単結晶半導体膜からなる能動層のドレインが前記エレクトロルミネッセンス素子の駆動電源に、前記能動層のチャネルの下方に設けたゲートが前記第1の薄膜トランジスタのソースにそれぞれ接続された第2の薄膜トランジスタとを備えたエレクトロルミネッセンス表示装置であって、該第2の薄膜トランジスタの能動層に設けられたチャネルの上方に該チャネルを覆う導電体を設けていることを特徴とするエレクトロルミネッセンス表示装置。

【請求項2】 前記導電体は前記駆動電源に接続された駆動電源線を前記チャネル上方にまで延在させて設けたことを特徴とする請求項1に記載のエレクトロルミネッセンス表示装置。

【請求項3】 前記導電体は前記ゲート信号線を前記チャネル上方にまで延在させて設けたことを特徴とする請求項1に記載のエレクトロルミネッセンス表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、エレクトロルミネッセンス素子及び薄膜トランジスタを備えたエレクトロルミネッセンス表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、エレクトロルミネッセンス (Electro Luminescence: 以下、「EL」と称する。) 素子を用いたEL表示装置が、CRTやLCDに代わる表示装置として注目されており、例えば、そのEL素子を駆動させるスイッチング素子として薄膜トランジスタ (Thin Film Transistor: 以下、「TFT」と称する。) を備えたEL表示装置の研究開発も進められている。

【0003】図6に有機EL表示装置の1表示画素の等価回路図を示し、図7に有機EL表示装置の1表示画素を示す平面図を示し、図8(a)に図7中のA-A線に沿った断面図を示し、図8(b)に図7中のB-B線に沿った断面図を示す。

【0004】図6及び図7に示すように、ゲート信号線51とドレイン信号線52とに囲まれた領域に表示画素が形成されている。両信号線の交点付近にはスイッチング素子である第1のTFT130が備えられており、そのTFT130のソース13sは後述の保持容量電極線54との間で容量をなす容量電極55を兼ねるとともに、有機EL素子を駆動する第2のTFT140のゲート41に接続されている。第2のTFT140のソース43sは有機EL素子の陽極61に接続され、他方のドレイン43dは有機EL素子を駆動する駆動電源線53に接続されている。

【0005】また、TFTの付近には、ゲート信号線51と並行に保持容量電極線54が配置されている。この保持容量電極線54はクロム等から成っており、ゲート絶縁膜12を介してTFTのソース13sと接続された容量電極55との間で電荷を蓄積して容量を成している。この保持容量160は、第2のTFT140のゲート電極41に印加される電圧を保持するために設けられている。

【0006】まず、スイッチング用のTFTである第1のTFT130について説明する。

【0007】図8(a)に示すように、石英ガラス、無アルカリガラス等からなる絶縁性基板10上に、クロム (Cr)、モリブデン (Mo) などの高融点金属からなるゲート電極11を兼ねたゲート信号線51及びA1から成るドレイン信号線52を備えており、有機EL素子の駆動電源でありA1から成る駆動電源線53を配置する。

【0008】続いて、ゲート絶縁膜12、及びp-Si膜からなる能動層13を順に形成し、その能動層13には、いわゆるLDD (Lightly Doped Drain) 構造が設けられている。即ち、ゲート電極11の両側に低濃度領域13LDとその外側に高濃度領域のソース13s及びドレイン13dが設けられている。

【0009】そして、ゲート絶縁膜12、能動層13及びストッパ絶縁膜14上の全面には、SiO₂膜、SiN膜及びSiO₂膜の順に積層された層間絶縁膜15を設け、ドレイン13dに対応して設けたコンタクトホールにA1等の金属を充填してドレイン電極16を設ける。更に全面に例えば有機樹脂から成り表面を平坦にする平坦化絶縁膜17を設ける。

【0010】次に、有機EL素子の駆動用のTFTである第2のTFT140について説明する。

【0011】図8(b)に示すように、石英ガラス、無アルカリガラス等からなる絶縁性基板10上に、Cr、Moなどの高融点金属からなるゲート電極41を設け、ゲート絶縁膜12、及びp-Si膜からなる能動層43を順に形成し、その能動層43には、ゲート電極41上方に真性又は実質的に真性であるチャネル43cと、このチャネル43cの両側に、その両側にイオンドーピングを施してソース13s及びドレイン13dが設けられている。

【0012】そして、ゲート絶縁膜12及び能動層43上の全面には、SiO₂膜、SiN膜及びSiO₂膜の順に積層された層間絶縁膜15を形成し、ドレイン43dに対応して設けたコンタクトホールにA1等の金属を充填して駆動電源50に接続された駆動電源線53を配置する。更に全面に例えば有機樹脂から成り表面を平坦にする平坦化絶縁膜17を形成して、その平坦化絶縁膜17のソース43sに対応した位置にコンタクトホールを形成し、このコンタクトホールを介してソース13sと

コンタクトしたITO (Indium Thin Oxide) から成る透明電極、即ち有機EL素子の陽極61を平坦化絶縁膜17上に設ける。

【0013】有機EL素子160は、ITO等の透明電極から成る陽極61、MTDATA (4,4-bis(3-methylphenylphenylamino)biphenyl) から成る第1ホール輸送層62、TPD (4,4,4-tris(3-methylphenylphenylamino)triphenylamine) からなる第2ホール輸送層63、キナクリドン (Quinacridone) 誘導体を含むBebq2 (10-ベンゾ[h]キノリノールベリリウム錯体) から成る発光層64及びBebq2から成る電子輸送層からなる発光素子層65、マグネシウム・インジウム合金から成る陰極66がこの順番で積層形成された構造である。この陰極66は、図7に示した有機EL表示装置を形成する基板10の全面、即ち紙面の全面に設けられている。

【0014】また有機EL素子は、陽極から注入されたホールと、陰極から注入された電子とが発光層の内部で再結合し、発光層を形成する有機分子を励起して励起子が生じる。この励起子が放射失活する過程で発光層から光が放たれ、この光が透明な陽極から透明絶縁基板を介して外部へ放出されて発光する。

【0015】ここで、図3に第2のTFTの特性を示す。

【0016】横軸に、図6中の駆動電源線53と保持容量170との交点173における電位を基準としたゲート電圧 V_{gs} を、縦軸にド레인電流 I_{ds} を示す。

【0017】陰極が第2のTFTのチャネルの上方に無い場合では、図3中の実線で示すような特性を示す。また、陰極が有機EL表示装置の全面に形成されている場合、即ち例えばこの陰極が $-10V$ の電位をもつ場合、TFT特性は図3中の破線のように変化する。

【0018】これは、チャネル43c上方に設けられた有機EL素子160の陰極66には電圧が印加されるがその電圧によってチャネル43cに対してバックチャネルが発生するためである。即ち、図5(b)に示したように、有機EL表示装置は基板10上に第2のTFT140を形成し、更にその上に有機EL素子160を設けた構造であり、有機EL素子160の陰極66が全面に形成されている構造であるため、その陰極66に電圧が印加されるとその電圧によって生じる電界によって電荷が生じ、いわゆるバックチャネルを生じてしまうためである。

【0019】

【発明が解決しようとする課題】ところが、第2のTFT140は有機EL素子160を駆動する電源からの電流を第2のTFT140のゲート41に印加された電圧に応じて制御して有機EL素子60に供給する機能を有しているが、この陰極の電位による特性変動の量(ΔV)は、チャネル上にあるストッパ絶縁膜、平坦化絶縁

膜の膜厚、膜質によって決まり、これらが表示面内で変動した場合、 ΔV は容易に変動することになる。 ΔV のばらつきはEL発光素子層に流れる電流を変動させることになるため、各表示画素ごとに発光輝度のばらつきを生じ表示にムラが発生するという欠点があった。

【0020】そこで本発明は、上記の従来の欠点に鑑みて為されたものであり、第2のTFTの特性の変動をなくし本来EL素子に供給されるべき電流を供給して表示ムラの発生しないEL表示装置を提供することを目的とする。

【0021】

【課題を解決するための手段】本発明のEL表示装置は、陽極と陰極との間に発光層を有するエレクトロルミネセンス素子と、非単結晶半導体膜からなる能動層のドレインがドレイン信号線に、ゲートがゲート信号線にそれぞれ接続された第1の薄膜トランジスタと、非単結晶半導体膜からなる能動層のドレインが前記エレクトロルミネセンス素子の駆動電源に、前記能動層のチャネルの下方に設けたゲートが前記第1の薄膜トランジスタのソースにそれぞれ接続された第2の薄膜トランジスタとを備えたエレクトロルミネセンス表示装置であって、該第2の薄膜トランジスタの能動層に設けられたチャネルの上方に該チャネルを覆う導電体を設けているものである。

【0022】また、上述のEL表示装置の前記導電体は前記駆動電源に接続された駆動電源線を前記チャネル上方にまで延在させて設けたエレクトロルミネセンス表示装置である。

【0023】更に、上述のEL表示装置の前記導電体は前記ゲート信号線を前記チャネル上方にまで延在させて設けたエレクトロルミネセンス表示装置である。

【0024】

【発明の実施の形態】本発明のEL表示装置について以下に説明する。

<第1の実施の形態>図1に本発明を有機EL表示装置に適用した場合の1表示画素を示す平面図を示し、図2(a)に図1中のA-A線に沿った断面図を示し、図2(b)に図1中のB-B線に沿った断面図を示す。

【0025】図1に示すように、ゲート信号線51とドレイン信号線52とに囲まれた領域に表示画素が形成されている。両信号線の交点付近には第1のTFT30が備えられており、そのTFT30のソース13sは保持容量電極線54との間で容量をなす容量電極55を兼ねるとともに、第2のTFT40のゲート41に接続されている。第2のTFTのソース43sは有機EL素子60の陽極61に接続され、他方のドレイン43dは有機EL素子を駆動する駆動電源線53に接続されている。

【0026】また、TFTの付近には、ゲート信号線51と並行に保持容量電極線54が配置されている。この保持容量電極線54はクロム等から成っており、ゲート

絶縁膜12を介してTFTのソース13sと接続された容量電極55との間で電荷を蓄積して容量を成している。この保持容量は、第2のTFT40のゲート電極41に印加される電圧を保持するために設けられている。

【0027】このように有機EL素子60及びTFT30、40を備えた表示画素が基板10上にマトリクス状に配置されることにより有機EL表示装置が形成される。

【0028】図2に示すように、有機EL表示装置は、ガラスや合成樹脂などから成る基板又は導電性を有する基板あるいは半導体基板等の基板10上に、TFT及び有機EL素子を順に積層形成して成る。ただし、基板10として導電性を有する基板及び半導体基板を用いる場合には、これらの基板10上にSiO₂やSiNなどの絶縁膜を形成した上にTFT及び有機EL表示装置を形成する。

【0029】本実施の形態においては、第1及び第2のTFT30、40ともに、ゲート電極を能動層13の下方に設けたいわゆるボトムゲート型のTFTであり、能動層として多結晶シリコン(Poly-Silicon、以下、「p-Si」と称する。)膜を用いた場合を示す。またゲート電極11、41がダブルゲート構造であるTFTの場合を示す。スイッチング用のTFTである第1のTFT30は、図2(a)に示すように、従来の第1のTFT140と同じ構造であるので説明は省略する。

【0030】次に、有機EL素子60の駆動用のTFTである第2のTFT40について説明する。

【0031】図2(b)に示すように、石英ガラス、無アルカリガラス等からなる絶縁性基板10上に、Cr、Moなどの高融点金属からなるゲート電極41を形成する。

【0032】ゲート絶縁膜12、及びp-Si膜からなる能動層43を順に形成する。

【0033】その能動層43には、ゲート電極41上方に真性又は実質的に真性であるチャンネル43cと、このチャンネル43cの両側に、その両側にイオンドーピングしてソース13s及びドレイン13dが設けられている。

【0034】そして、ゲート絶縁膜12及び能動層43上の全面に、SiO₂膜、SiN膜及びSiO₂膜の順に積層された層間絶縁膜15を形成し、ドレイン43dに対応して設けたコンタクトホールにAl等の金属を充填して駆動電源50に接続された駆動電源線53を形成する。更に全面に例えば有機樹脂から成り表面を平坦にする平坦化絶縁膜17を形成する。そして、その平坦化絶縁膜17のドレイン43dに対応した位置にコンタクトホールを形成し、このコンタクトホールを介して駆動電源線53とコンタクトしAlからなる駆動電源線53を形成する。このとき、同時にその駆動電源線53の一部をチャンネル43c上に延在させて覆う導電体56を形成

する。また、その平坦化絶縁膜17のソース43sに対応した位置にコンタクトホールを形成し、このコンタクトホールを介してソース13sとコンタクトしたITOから成る透明電極、即ち有機EL素子の陽極61を平坦化絶縁膜17上に形成する。

【0035】有機EL素子60の構造も従来の技術で説明した構造と同じであるので説明を省略する。

【0036】このように、第2のTFT40のチャンネル43c上方に駆動電源53の一部からなる導電体56を形成することにより、陰極66に印加される電圧による電界によって生じるバックチャネルを抑制することができる。即ち、陰極の電位による電界やチャンネル上部の膜質、膜厚等の変動による影響を受けず、本来のTFT特性を保持することができることになる。従って、陰極の電位による電界やチャンネル上部の膜質、膜厚等の変動等に起因する表示ムラを防止することができる。

【0037】また、第2のTFT40がp型を呈する不純物をドーピングしたソース及びドレインを備えた能動層を備えたp型チャンネルTFTとすれば、Id-Vd特性において飽和する領域を広くすることができるため、Vdに応じてIdが変化しにくくなる、即ちドレイン電圧の変化に応じたドレイン電流値のばらつきが少なくなるので有機EL素子の発光輝度が再現性良く均一にすることができることから良好な階調表示を容易に得ることができる。

【0038】特に多結晶シリコンTFTでは、従来の技術の欄で説明したように、結晶粒界が存在し、粒界にトラップされた電子によってポテンシャルバリアが形成され空乏層が広がる。このためドレイン電極エッジにおいて粒界に強い電界がかかり、これにより加速された電子が格子と衝突する衝突電離現象が発生するが、その現象はn型チャンネルTFTの場合に比べp型チャンネルの場合の方が著しく小さいことから、ドレイン電流は飽和する領域を示し良好な飽和特性を得ることができることから、第2のTFTとしてp型チャンネルTFTを用いることが好ましい。

<第2の実施の形態>図4に本発明のEL表示装置の表示画素付近の平面図を示し、図5に図4中のC-C線に沿った断面図を示す。

【0039】本実施の形態が第1の実施の形態と異なる点は、図4に示すように、第2のTFT40のチャンネル43c上方に設けた導電体56が第2のTFT40のゲート電極41の一部が延在して設けられている点である。

【0040】図4及び図5に示すように、第2のTFTは、ゲート電極41、ゲート絶縁膜12を積層した上に設けたp-Siから成る能動層を備えている。そして、その能動層には不純物がドーピングされているソース43s及びドレイン43dを備えている。

【0041】ゲート絶縁膜12及び層間絶縁膜15に設

けたコンタクトホールを介してゲート電極41とコンタクトした導電体56をチャンネル43c上方にまで延在させて設ける。即ち、ゲート電極41と同じ電位の導電体56を設ける。

【0042】このように、ゲート電極41と同電位の導電体56を設けることにより、従来発生していたバックチャンネルを抑制することができる。

【0043】そのため、有機EL素子60に本来供給されるべき電流が供給されて発光するので、各表示画素における発光輝度のばらつきが無くなり、表示ムラの発生しない有機EL表示装置を得ることができる。

【0044】また、第2のTFTを第1の実施の形態と同様にp型チャンネルを備えたTFTとすることによりドレイン電圧に対するドレイン電流のばらつきが少なく有機EL素子の発光輝度が再現性良く均一にすることができ、良好な階調表示を得ることができる有機EL表示装置が得られる。

【0045】なお、上述の各実施の形態においては、能動層としてp-Si膜を用いたが、微結晶シリコン膜又は非晶質シリコン膜を用いても良い。

【0046】更に、上述の各実施の形態においては、有機EL表示装置について説明したが、本発明はそれ限定されるものではなく、発光層が無機材料から成る無機EL表示装置にも適用が可能であり、同様の効果が得られる。

【0047】

【発明の効果】本発明のEL表示装置は、高速の書き込みと保持特性が良い第1のTFTと、電流制御性が良い

第2のTFTとを備えているので、良好な階調表示が可能なEL表示装置を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のEL表示装置の第1の実施の形態を示す平面図である。

【図2】本発明のEL表示装置の第1の実施の形態を示す断面図である。

【図3】本発明のEL表示装置に備えられたTFTの特性図である。

【図4】本発明のEL表示装置の第2の実施の形態を示す平面図である。

【図5】本発明のEL表示装置の第2の実施の形態を示す断面図である。

【図6】EL表示装置の等価回路図である。

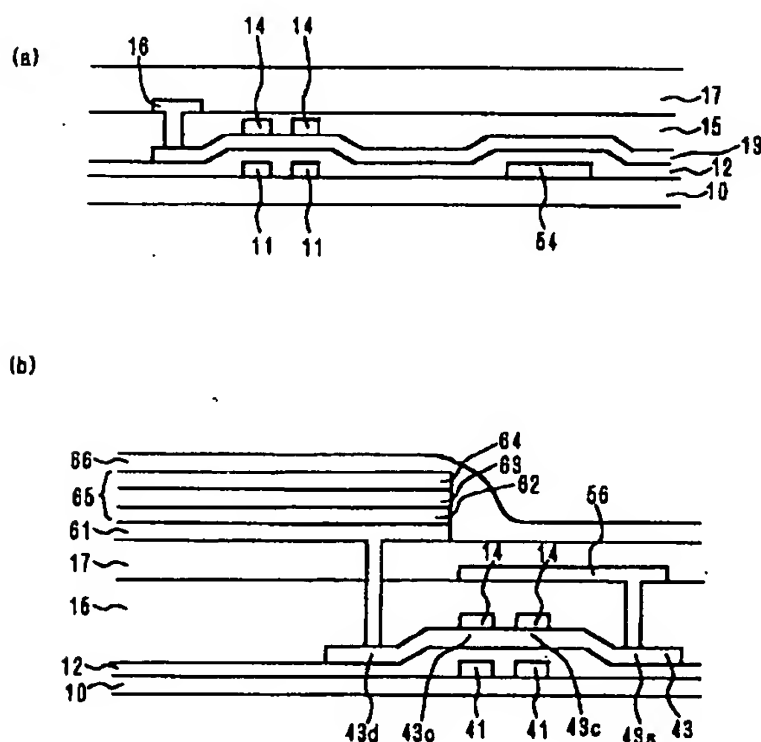
【図7】従来のEL表示装置の平面図である。

【図8】従来のEL表示装置の断面図である。

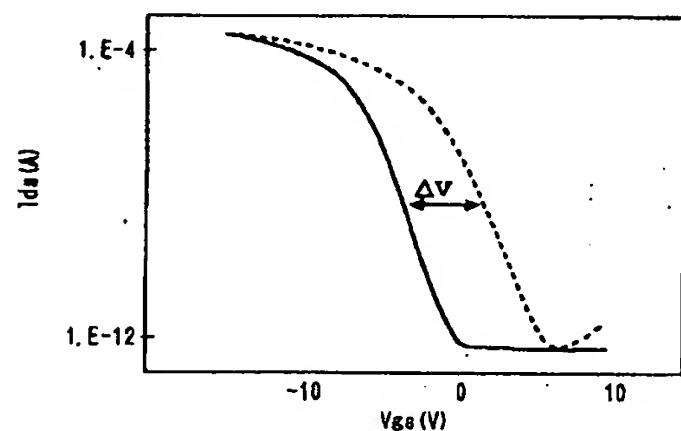
【符号の説明】

11, 41	ゲート
13s, 43s	ソース
13d, 43d	ドレイン
13c, 43c	チャンネル
13s, 43s	LDD領域
30	第1のTFT
40	第2のTFT
50	駆動電源
56	導電体
60	有機EL素子

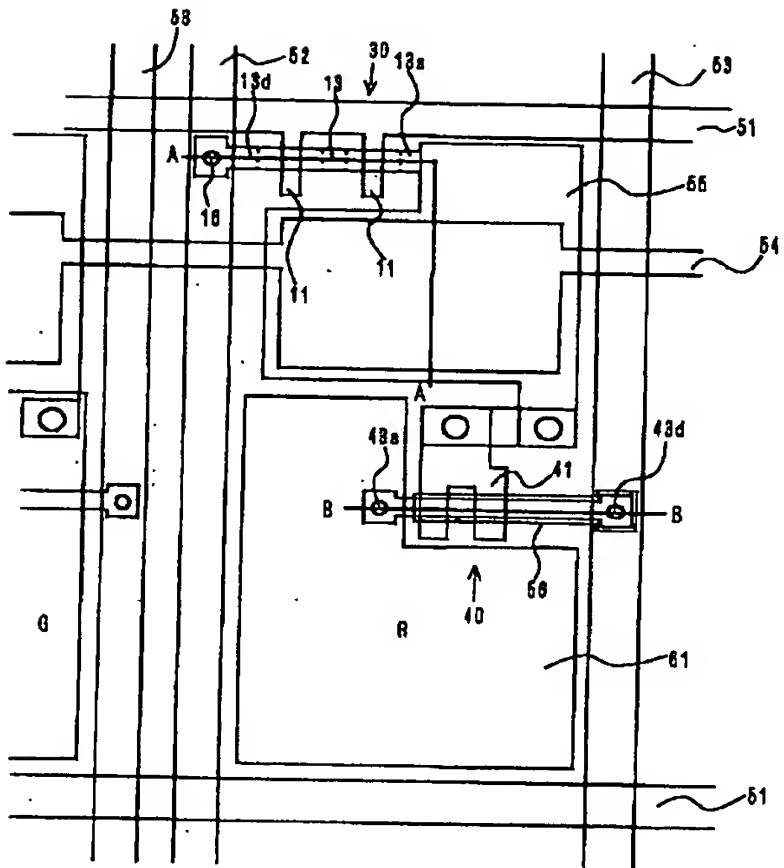
【図2】



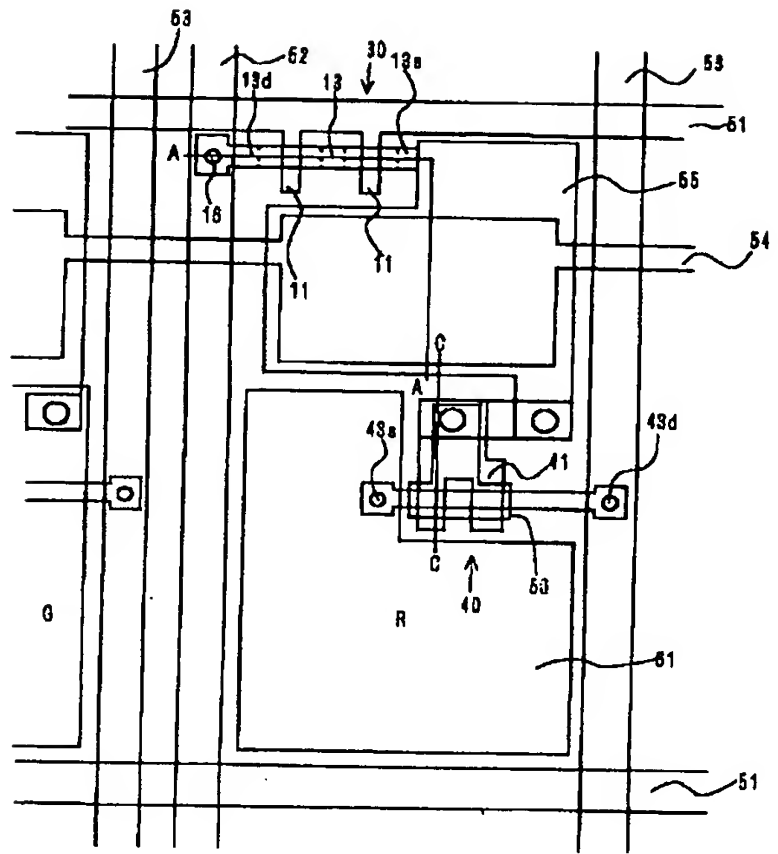
【図3】



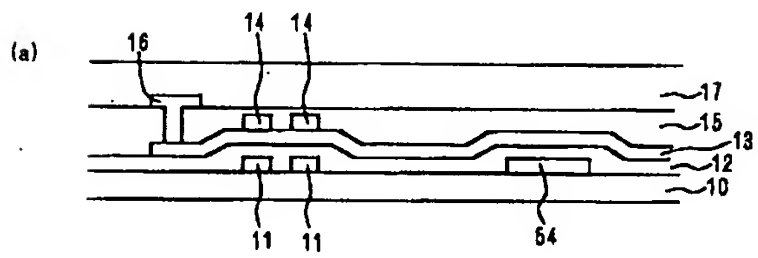
【図 1】



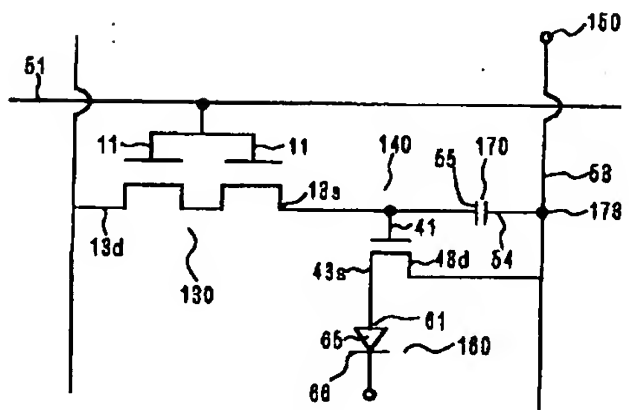
【図4】



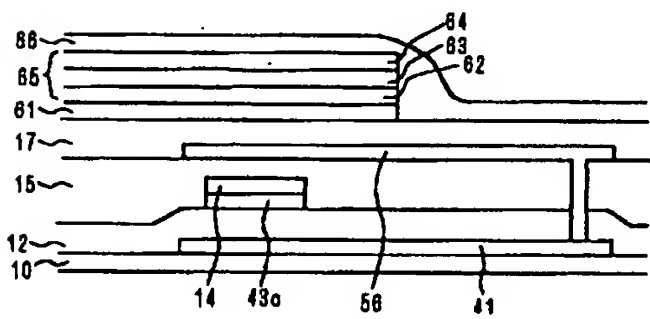
【図5】



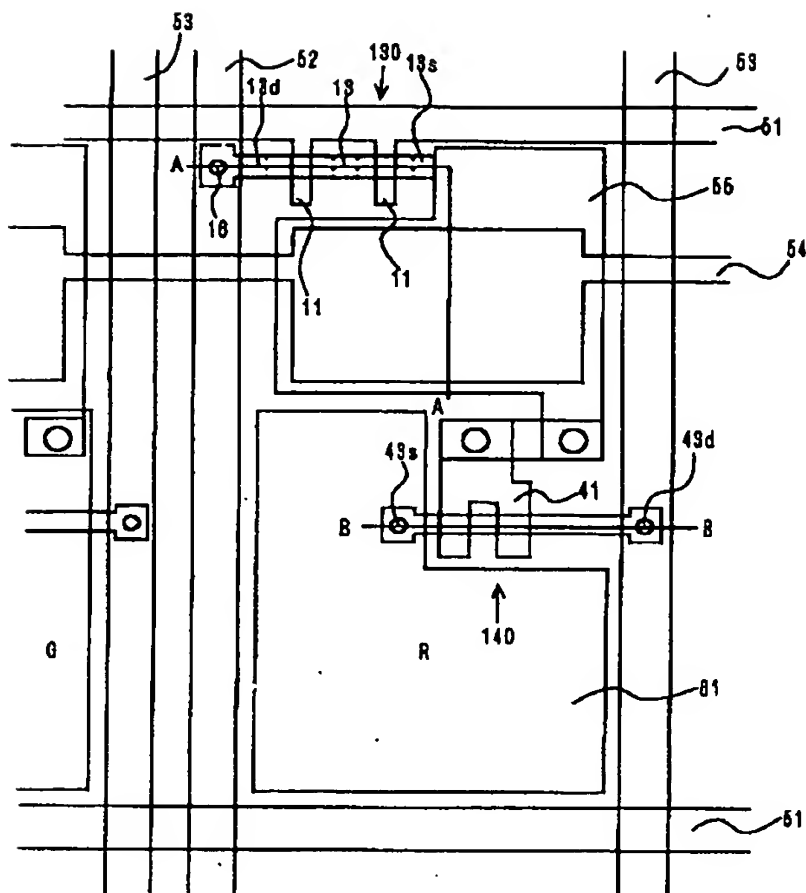
【図6】



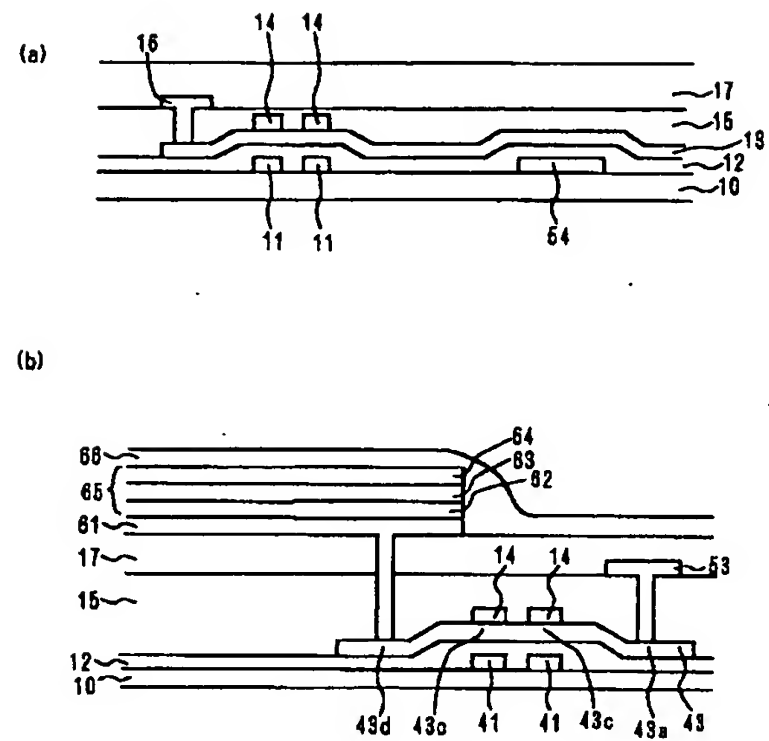
(b)



【図7】



【図8】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 7

識別記号

F I

テーマコード(参考)

)

H 0 5 B 33/26

H 0 1 L 29/78

6 1 7 N

Fターム(参考) 3K007 AB17 BA06 CC00 DA01 DB03

EB00 EC03 FA01 GA04

5C058 AA12 AB01 AB06 BA35

5C094 AA04 AA06 AA07 AA09 AA13

AA48 AA54 BA03 BA09 BA12

BA27 CA19 CA24 CA25 DA13

DB04 EA01 EA04 EA07 EA10

FA01 FB12 FB14 FB16

5F110 AA18 AA30 BB20 CC07 CC08

DD02 DD03 DD05 DD13 DD14

EE04 EE28 EE30 EE37 GG02

GG13 GG14 GG15 GG35 HJ18

HL03 NN03 NN23 NN24 NN27

NN44 NN72 QQ19

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2000-268978
(P2000-268978A)

(43) 公開日 平成12年9月29日 (2000.9.29)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	FI	テームト (参考)
H05B 33/26		H05B 33/26	Z 3K007
33/10		33/10	
33/14		33/14	A

審査請求 有 請求項の数 8 (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平11-67042

(22) 出願日 平成11年3月12日 (1999.3.12)

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社
東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 水谷 和弘

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株
式会社内

(72) 発明者 北爪 栄一

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株
式会社内

(74) 代理人 100065385

弁理士 山下 積平

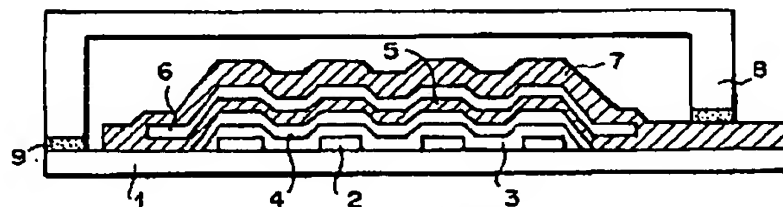
Fターム (参考) 3K007 AB00 AB02 AB05 AB11 AB14
AB18 BA06 BB01 CA01 CB01
DA01 DB03 EB00 FA01 FA02

(54) 【発明の名称】 有機薄膜EL素子とその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 製造工程が簡単であり、表示品位が高く、素子の劣化のない有機薄膜ELパネル及びその製造方法を提供することを課題とする。

【解決手段】 少なくとも一方が透明または半透明の対向する一対の電極間に少なくとも正孔輸送層と有機発光層を積層した有機薄膜ELパネルを有する有機薄膜EL素子の構造及びその製造方法において、基板上に透明陽極と前記有機薄膜ELパネルと一層目の陰極とを順次形成し、前記一層目の陰極のパターンを形成した後、その上に絶縁層を設け、さらに2層目の陰極が前記1層目の陰極と前記絶縁層を介して両端あるいは前記絶縁層中に設けられたスルーホールで接続されており、前記有機薄膜ELパネルの構造が蒸着工程のみで形成されていることを特徴とする。



- 1 : 透明支持基板
- 2 : 透明電極
- 3 : 正孔輸送層
- 4 : 発光層
- 5 : 1層目陰極
- 6 : 絶縁層
- 7 : 2層目陰極
- 8 : 封止キャップ
- 9 : 光硬化性絶縁樹脂

【特許請求の範囲】

【請求項1】 少なくとも一方が透明または半透明の対向する一対の電極間に少なくとも正孔輸送層と有機発光層を積層した有機薄膜E Lパネルを有する有機薄膜E L素子の構造において、

基板上に透明陽極と前記有機薄膜E Lパネルと一層目の陰極とを順次形成し、前記一層目の陰極のパターンを形成した後、その上に絶縁層を設け、さらに二層目の陰極が前記一層目の陰極と前記絶縁層を介して両端あるいは前記絶縁層中に設けられたスルーホールで接続されており、前記有機薄膜E Lパネルの構造が蒸着工程のみで形成されていることを特徴とする有機薄膜E L素子の構造。

【請求項2】 少なくとも一方が透明または半透明の対向する一対の電極間に少なくとも正孔輸送層と有機発光層を積層した有機薄膜E Lパネルを有する有機薄膜E L素子の製造方法において、

基板上に透明陽極と前記有機薄膜E Lパネルと一層目の陰極とを順次形成し、前記陰極のパターンを形成した後、その上に絶縁層を設け、さらに二層目の陰極が前記一層目の陰極と前記絶縁層を介して両端あるいは前記絶縁層中に設けられたスルーホールで接続されており、前記有機薄膜E Lパネルの構造が蒸着工程のみで形成されていることを特徴とする有機薄膜E L素子の製造方法。

【請求項3】 少なくとも一方が透明または半透明の対向する一対の電極間に少なくとも正孔注入層、正孔輸送層、有機発光層を積層した有機薄膜E Lパネルを有する有機薄膜E L素子の構造において、

基板上に透明陽極と前記正孔注入層と前記正孔輸送層と前記有機発光層と一層目の陰極とを順次形成し、前記一層目の陰極のパターンを形成した後、その上に絶縁層を設け、さらに二層目の陰極が前記一層目の陰極と前記絶縁層を介して両端あるいは前記絶縁層中に設けられたスルーホールで接続されており、前記正孔注入層と前記正孔輸送層と前記有機発光層と一層目の陰極との構造が蒸着工程のみで形成されていることを特徴とする有機薄膜E L素子の構造。

【請求項4】 少なくとも一方が透明または半透明の対向する一対の電極間に少なくとも正孔注入層、正孔輸送層、有機発光層を積層した有機薄膜E Lパネルを有する有機薄膜E L素子の製造方法において、

基板上に透明陽極と前記正孔注入層と前記正孔輸送層と前記有機発光層と一層目の陰極とを順次形成し、前記一層目の陰極のパターンを形成した後、その上に前記絶縁層を設け、さらに二層目の陰極が前記一層目の陰極と前記絶縁層を介して両端あるいは前記絶縁層中に設けられたスルーホールで接続されており、前記正孔注入層と前記正孔輸送層と前記有機発光層と一層目の陰極との構造が蒸着工程のみで形成されていることを特徴とする有機薄膜E L素子の製造方法。

【請求項5】 少なくとも一方が透明または半透明の対向する一対の電極間に少なくとも正孔輸送層、有機発光層、電子輸送層を積層した有機薄膜E Lパネルを用いた有機薄膜E L素子の構造において、

前記有機薄膜E Lパネルを形成した後、一層目の陰極のパターンを形成し、その上に絶縁層を設け、さらに二層目の陰極が前記一層目の陰極と前記絶縁層を介して両端あるいは前記絶縁層中に設けられたスルーホールで接続されており、前記有機薄膜E Lパネルの構造が蒸着工程のみで形成していることを特徴とする有機薄膜E L素子の構造。

【請求項6】 請求項5に記載の有機薄膜E L素子の構造において、さらに前記一対の電極と前記絶縁層とを蒸着工程により形成したことを特徴とする有機薄膜E L素子の構造。

【請求項7】 少なくとも一方が透明または半透明の対向する一対の電極間に少なくとも正孔輸送層、有機発光層、電子輸送層を積層した有機薄膜E Lパネルを用いた有機薄膜E L素子の製造方法において、

前記有機薄膜E Lパネルを形成した後、一層目の陰極のパターンを形成し、その上に絶縁層を設け、さらに二層目の陰極が前記一層目の陰極と前記絶縁層を介して両端あるいは前記絶縁層中に設けられたスルーホールで接続されており、前記有機薄膜E Lパネルの構造が蒸着工程のみで形成していることを特徴とする有機薄膜E L素子の製造方法。

【請求項8】 請求項7に記載の有機薄膜E L素子の製造方法において、さらに前記一対の電極と前記絶縁層とを蒸着工程により形成したことを特徴とする有機薄膜E L素子の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、有機薄膜E L素子の構造とその製造方法に関し、主にこの構造が蒸着工程のみで形成している有機薄膜E L素子の構造とその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、各種産業機器の表示装置のユニットや画素に用いられつつある有機エレクトロルミネセンス（E L : Electroluminescence）素子の開発が、自発光、低電力という利点により急速に進められている。

【0003】従来のドットマトリクス有機薄膜E Lパネルの構造図を図7に示す。図において、有機薄膜E Lパネルは、透明支持基板1上に透明電極2と正孔輸送層3、発光層4からなる有機積層膜と、透明電極2と直行する方向に配線された陰極5とから構成される。また、透明電極2と陰極5とはフレキシブルプリント基板10によって外部から制御信号及び電源を供給されている。さらに、透明支持基板1と外装を構成する封止キャップ6とが接着材16で封止されている。

【0004】この有機薄膜ELパネルにおいて、単純マトリクス駆動で駆動させた時、片側から給電した場合、陰極5の配線抵抗による電圧降下が大きい為、フレキシブルプリント基板10と接続した付近の素子と離れた素子とでは素子にかかる電圧が異なることにより、表示時に数倍の輝度比の輝度ムラが起こる。またそれは表示画面が大きくなるほど顕著に現れる。

【0005】さらに陰極5での電圧降下が大きいためには、駆動電圧も高くなってしまう。また配線抵抗を小さくするために、陰極5のA1の膜厚を厚くつけると、正孔輸送層3と発光層4との有機膜が、A1の蒸着時の輻射熱により、ダメージを受け画素欠陥がoccurしやすいといった問題がある。

【0006】この対策のために、配線抵抗の小さな配線で、配線抵抗の大きな配線の両端を接続する技術が開示されている。特開平9-219288号公報では、図8に示す構成を開示している。図において、透明なガラス基板1の表面上にITO (Indium-Tin-Oxide) などの材料を蒸着して所定の厚さに形成される透明な複数の平行なライン蒸着の透明陽極電極2が積層され、その上に有機蛍光体薄膜4や有機正孔輸送層3等から成る発光機能層が積層形成され、さらに、陽極電極2とそれぞれ互いに交差する複数の平行なライン状の金属から成る陰極5が真空状着等によって積層されている。各陽極電極2の両端部はそれぞれ金属から成る接合部18に電気的に接続され、共にガラス基板1上に固着されている。

【0007】また、陰極5の両端部は金属から成る接合部18に接続され、ガラス基板1の陽極電極2が形成される面の外周には金属から成る接合部18が固着形成され、所定の高さの壁を形成し、接合部18は導電性の金属材料を蒸着、メッキ、溶着、電着等の手法で形成される。また、セラミックから成る両面基板16は片面側にガラス基板1の接合部18に対応して接合部18が固着形成されて所定の高さの壁を形成している。接合部18の両面は隙間なく半田付けされ、ガラス基板1及び両面基板16間に有機EL素子のパッケージを構成し、陽極電極2、発光機能層、陰極5の積層体を内包して不活性ガスを充填して封止する。両面基板16の片面には導電パターン15が銅箔で形成され、導電パターン15とはスルーホールを介して陽極電極2と陰極5とはそれぞれ

接続され、フレキシブルプリント基板10により外部に引き出される。そのフレキシブルプリント基板10の先には、陽極駆動用ICや陰極駆動用ICとに接続されて駆動される。

【0008】こうして、陰極5の各ラインは導電パターン15がそれぞれ平行接続され、同一陰極ライン上に配列される各陽極電極2側から見ると陰極5による電気抵抗の差実質的に小さくなるので、陽極2と陰極5の各交差部分の発光効率の差が小さくなり、全体として輝度ムラが小さくなり発光が安定するとしている。

【0009】このスルーホールを介して一方の面の導電パターン15と他方の面の導電パターン15とが互いに電気的に接続された両面基板16を備え、ガラス基板1と外周部にて接合して封止すると共に、一方の面の導電パターンを陽極及び陰極に接続することを開示している。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、この手法では、第1の基板と第2の基板との外周部での接続と、陰極5端子と導電パターン15の接続が、クリーム半田や半田ボールを用いて高温槽で溶かして接続しているため、熱の影響により有機材料が結晶化してしまい、寿命や特性を悪くしている。また2重に接続するために接続が複雑になることで工数がかかり、信頼性が悪くなるという問題がある。

【0011】本発明は、これらの問題点を解決するために、製造工程が簡単であり、表示品位が高く、素子の劣化のない有機薄膜ELパネル及びその製造方法を提供することを課題とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】本発明は、少なくとも一方が透明または半透明の対向する一対の電極間に少なくとも正孔輸送層と有機発光層を積層した有機薄膜ELパネルを有する有機薄膜EL素子の構造及びその製造方法において、基板上に透明陽極と前記有機薄膜ELパネルと一層目の陰極とを順次形成し、前記一層目の陰極のパターンを形成した後、その上に絶縁層を設け、さらに2層目の陰極が前記1層目の陰極と前記絶縁層を介して両端あるいは前記絶縁層中に設けられたスルーホールで接続されており、前記有機薄膜ELパネルの構造が蒸着工程のみで形成されていることを特徴とする。

【0013】また、本発明は、少なくとも一方が透明または半透明の対向する一対の電極間に少なくとも正孔注入層、正孔輸送層、有機発光層を積層した有機薄膜ELパネルを有する有機薄膜EL素子の構造及びその製造方法において、基板上に透明陽極と前記正孔注入層と前記正孔輸送層と前記有機発光層と一層目の陰極とを順次形成し、前記一層目の陰極のパターンを形成した後、その上に絶縁層を設け、さらに2層目の陰極が前記1層目の陰極と前記絶縁層を介して両端あるいは前記絶縁層中に設けられたスルーホールで接続されており、前記正孔注入層と前記正孔輸送層と前記有機発光層と一層目の陰極との構造が蒸着工程のみで形成していることを特徴とする。

【0014】また、本発明は、少なくとも一方が透明または半透明の対向する一対の電極間に少なくとも正孔輸送層、有機発光層、電子輸送層を積層した有機薄膜ELパネルを用いた有機薄膜EL素子の構造及びその製造方法において、前記有機薄膜ELパネルを形成した後、1層目の陰極のパターンを形成し、その上に絶縁層を設

け、さらに2層目の陰極が前記1層目の陰極と前記絶縁層を介して両端あるいは前記絶縁層中に設けられたスルーホールで接続されており、前記有機薄膜ELパネルの構造が蒸着工程のみで形成していることを特徴とする。

【0015】また、本発明は、少なくとも一方が透明または半透明の対向する一対の電極間に正孔輸送層、有機発光層を積層したドットマトリクス有機薄膜ELパネルにおいて、陰極パターンを形成しその上に絶縁層を設け、さらに2層目の陰極が1層目の陰極と絶縁層を介して両端あるいは絶縁層中に設けられたスルーホールで接続されており、この構造が蒸着工程のみで形成することを特徴とする。

【0016】また、本発明は、図1を参照して説明すれば、透明支持基板1に陽極として透明電極2を形成しその上に正孔輸送層3、発光層4を真空蒸着法により形成する。次に陰極5として仕事関数の小さい金属(4.0 eV以下)を有機膜上に成膜し有機ELパネルを作成する。そして陰極5の上に絶縁層6を成膜し、さらに2層目の陰極7は陰極5と同じピッチでパターンニングされ、絶縁層6の両端で陰極5と導通している。この2層陰極構造により陰極駆動回路側から見ると、陰極の両端2箇所

【0017】

【発明の実施の形態】本発明による実施形態について、図面を参照しつつ詳細に説明する。

【0018】【第1の実施形態】

(本実施形態の構成)図1に本発明の第1の実施形態としての断面図を示している。図において、ガラス等の透明支持基板1に、陽極としてスパッタ法によりITO等の透明電極2を形成する。その上に正孔輸送層3を真空蒸着法により形成し、さらにその上に発光層4を真空蒸着法により形成し、両層による有機積層膜とする。次にリチウムとアルミニウムを抵抗加熱法または電子ビーム加熱法を用いて、共に蒸着し、第1層目の陰極5を有機膜上に成膜し、有機薄膜ELパネルを作成する。

【0019】次にSiOなどの絶縁層6を、抵抗加熱法を用いて陰極5の取出し電極より内側に成膜する。さらにアルミニウム等の金属、またはそれらの合金を抵抗加熱法または、電子ビーム加熱法を用いて、2層目の陰極7として絶縁層6の上に陰極5と同じピッチで並行して成膜し、絶縁層6を挟んで両端で陰極5と導通している。

【0020】また、上記有機薄膜ELパネルは正孔輸送層3、発光層4からなり、それぞれ蒸着工程によって形成され、さらにITO等の透明電極2と、絶縁層6と、陰極5とを共に蒸着工程により形成されるので、1つの蒸着装置に基板を設定すれば、順次蒸着工程を繰り返す

ことにより有機薄膜EL素子を形成でき、1つの製造設備によって完成品ができあがる。

【0021】次に、封止キャップ8に変性アクリレート系の光硬化性絶縁樹脂9をディスペンサーで均一に塗布した。そして窒素ガスのような不活性ガス雰囲気中で透明支持基板1と封止キャップ8を位置合わせし、パネル電極面の反対面から紫外光を照射し、光硬化性絶縁樹脂9を硬化させて封止した。

【0022】また、カラー有機薄膜EL素子を形成する場合には、カラー発光材料をRGB又はSMYK(シアン、マゼンタ、イエロー、ブラック)に応じたものとして材料とパターンとを選択して、当該蒸着装置に設定して、蒸着工程を繰り返すことにより、完成品が形成される。

【0023】なお、上記有機薄膜EL層は、正孔輸送層3と有機発光層4とについて説明したが、正孔注入層と正孔輸送層と有機発光層とを積層した有機薄膜EL層でも、正孔輸送層と有機発光層と電子輸送層とを積層した有機薄膜EL層であっても、各層を真空蒸着装置内で積層することにより、製造工程の簡略化とともに、有機薄膜ELパネルの製造上の信頼性を向上し、歩留まりを大幅に高めることができる。

【0024】(本実施形態の動作)本発明の実施形態による概念構成図を図2に示す。まず、例えば厚さ1.1mmの透明支持基板1に、透明電極の陽極2としてスパッタ法によりITO膜を厚さ100nmで形成し、フォトリソグラフィとウエットエッチングにより透明電極2を形成した。透明電極2のシート抵抗は15Ω/□、配線ピッチ0.5mm、本数は128本であった。

【0025】次に、この透明支持基板1を真空蒸着装置の基板ホルダーに固定し、真空蒸着装置内の抵抗加熱ボートに正孔輸送層3として、N, N'-ジフェニル-N, N'-ビス(α-ナフチル)-1, 1'-ビフェニル-4, 4'-ジアミン(以下、α-NPDという)を入れる。そして別の抵抗加熱ボートに発光層4として、トリス(8-キノリライト)アルミニウム錯体(以下、Alq3という)を入れ、真空ポンプで真空蒸着装置内を 1×10^{-5} Torr以下に排気する。

【0026】しかる後、有機EL層を蒸着する範囲を四角形にくり抜いた金属製のマスクを、透明支持基板1の表面に固定するように設置する。そして透明支持基板1と上記マスクとの下部に設置されているα-NPDの抵抗加熱ボートに電流を流して加熱する。そしてα-NPD層の正孔輸送層3が膜厚50nm程度になるように蒸着する。

【0027】その後、Alq3層の発光層4を膜厚50nmまで蒸着する。このようにして有機EL層を形成する。なおα-NPD層3は正孔を輸送する層として機能し、Alq3層4は電子を輸送する層及び発光層として機能する。ここで、α-NPD及びAlq3は蒸着膜の

厚さがより均一になるように、蒸着中に透明支持基板1を、蒸着ソース源に対して水平面内で回転させる方が望ましい。

【0028】次に、図3のように、ステンレス材料のSUS430製のシャドウマスク11をあらかじめ真空蒸着装置内に配置しておき、シャドウマスク11の上に、図2に示した配置を反転した状態で、有機EL層を形成した透明支持基板1を設置する。また図4(a)のようにシャドウマスク11にはストライプ状遮蔽部12が幅0.4mm、中心ピッチ1.0mmで形成され、スリット部14が設けられている。そして透明支持基板1上のアノードラインに直交する方向にストライプ状遮蔽部12が形成されている。

【0029】次に、真空蒸着装置内の抵抗加熱ボートにAlを入れ、また別の抵抗加熱ボートにLiを入れて、Al:Liの比率を10:1となる蒸着速度で60nm共蒸着した。そして透明支持基板1をシャドウマスク11から引き離すことにより、有機EL層の上にアルミニウムとリチウムの合金金属からなるストライプ状の陰極5がパターンニングされた。

【0030】次に、図4(b)のように、SUS430製のシャドウマスク19をあらかじめ真空蒸着装置内に配置しておき、シャドウマスク19の上に陰極5まで積層した透明支持基板1を設置する。シャドウマスク19は陰極5の両端の内側まで開口部20が設けられている。続いて、真空蒸着装置内の抵抗加熱ボートにSiO₂を入れ、電流を流して100nm蒸着し、絶縁層6を形成する。ここで絶縁層6の膜厚は10nm以上が望ましく、また絶縁層はSiO₂やGeOなどの酸化物でもよい。

【0031】さらに、先ほど陰極5を形成した図4(a)に示すシャドウマスク11を用いて、透明支持基板1の絶縁層6上に陰極5と同じピッチのストライプ状の2層目の陰極7を500nm形成した。図5のように陰極7は絶縁層6の両端で陰極5と導通している。次に封止キャップ8に変性アクリレート系の光硬化性絶縁樹脂9をディスペンサーで均一に塗布した。そして、窒素ガスのような不活性ガス雰囲気中で透明支持基板1と封止キャップ8を位置合わせし、パネル電極面の反対面から紫外光を照射し、光硬化性絶縁樹脂9を硬化させた。

【0032】この陰極5、7の2層構造により、陰極5、7の配線抵抗は1層のみのときの抵抗値100Ωから10Ωに低減された。また上記パネルの片側にフレキシブルプリント基板10を接続し、陰極にディューティファクター1/32、フレーム周波数150Hzで時分割走査するように8Vのパルス電圧を印加した。陽極2には陰極5、7の走査タイミングに合わせて、点灯させたい画素につながる陽極2に定電流回路から300mA/cm²、最大8Vのパルス電流を流したところ、所望の表示パターンが得られ、また表示面の中央部と周辺

部との輝度比は、20%以下の均一な輝度の発光が得られた。

【0033】本実施形態により、配線抵抗の小さい導電パターンを基板の両端で陰極5、7に接続することで、駆動回路側からみた素子の陰極の配線抵抗を下げるので、パネル表示の輝度むらを少なくすることができる。

【0034】また、有機薄膜ELパネルを単純マトリクス駆動で駆動させる際、陰極5、7への給電が素子の一方の辺側からのみ行われた場合に陰極が断線してしまうと断線した画素から先の画素はOPENとなり光らないが、陰極5、7の両側で給電されており、片側が断線した場合でも、もう一方側から給電されるので、断線した先の画素も光ることができ、一部の陰極断線による不点灯画素を無くすることができる。

【0035】また、本実施形態による方法では、光硬化性絶縁樹脂を用いているので、有機EL素子への熱の影響がないので、素子の劣化を抑えることができる。また、本実施形態による方法によって簡潔に封止できるので、工数が少なく接続の信頼性を向上させることができ、作業工数を簡潔に行うことができる。

【0036】[第2の実施形態] 本発明の第2の実施形態を図6に示す。図において、まず、例えば厚さ1.1mmの透明支持基板1に陽極2としてスパッタ法によりITO膜を100nm形成し、フォトリソグラフィとウェットエッチングにより透明電極2を形成した。透明電極2のシート抵抗は15Ω/□、配線ピッチ0.5mm、本数は128本であった。

【0037】次に、この透明支持基板1を真空蒸着装置の基板ホルダーに固定し、真空蒸着装置内の抵抗加熱ボートに、正孔輸送層3としてα-NPDを入れる。そして別の抵抗加熱ボートに発光層4として、Alq₃を入れ、真空ポンプで真空蒸着装置内を1×10⁻⁵Torr以下に排気する。しかる後、有機EL層を蒸着する範囲を四角形にくり抜いた金属製のマスクを、透明支持基板1の表面に固定するように設置する。

【0038】そして、透明支持基板1と上記マスクとの下部に設置されているα-NPDの抵抗加熱ボートに電流を流して加熱する。そして、α-NPD層の正孔輸送層3が膜厚50nm程度になるように蒸着する。その後、Alq₃層の発光層4を膜厚50nmまで蒸着する。

【0039】次に、SUS430製のシャドウマスクをあらかじめ真空蒸着装置内に配置しておき、シャドウマスクの上に正孔輸送層3と発光層4との有機EL層を形成した透明支持基板1を設置する。シャドウマスクにはストライプ状遮蔽部が幅0.4mm、中心ピッチ1.0mmで形成され、スリット部が設けられている。そして透明支持基板1上の陽極2のアノードラインに直交する方向に、ストライプ状遮蔽部が形成されている。

【0040】次に、真空蒸着装置内の抵抗加熱ボートに

Alを入れ、また別の抵抗加熱ボートにLiを入れて、Al:Liの比率を10:1となる蒸着速度で60nm共蒸着した。そして透明支持基板1をシャドウマスク11から引き離すことにより有機EL層の上にアルミニウムとリチウムの合金金属からなるストライプ状の陰極5がパターンニングされた。

【0041】次に、SUS430製のシャドウマスクをあらかじめ真空蒸着装置内に配置しておき、シャドウマスクの上に陰極5まで積層した透明支持基板1を設置する。シャドウマスクは、透明電極2を覆う幅のピッチで、ストライプ状遮蔽部が形成されている。抵抗加熱ボートにSiO₂を入れ、電流を流して100nm蒸着し、絶縁層6を形成する。

【0042】さらに、先ほど陰極5を形成したシャドウマスクを用いて、透明支持基板1の絶縁層6上に、真空蒸着装置内の抵抗加熱ボートにAlを入れ、ストライプ状の陰極7を500nm形成した。陰極7は陰極5と同じピッチで、絶縁層6の両端並びにITOの陽極2とITOの陽極2の間で導通されている。次に封止キャップ8に変性アクリレート系の光硬化性絶縁樹脂9をディスペンサーで均一に塗布した。そして窒素ガスのような不活性ガス雰囲気中で透明支持基板1と封止キャップ8を位置合わせし、パネル電極面の反対面から紫外光を照射し光硬化性絶縁樹脂9を硬化させた。

【0043】この陰極5、7の2層構造により、陰極の配線抵抗は100Ωから10Ωに低減された。また上記パネルの片側にフレキシブルプリント基板10を接続し、陰極5、7に、ディューティーファクター(Duty Factor) 1/32、フレーム周波数150Hzで時分割走査するように、8Vのパルス電圧を印加した。陽極2には陰極5、7の走査タイミングに合わせて、点灯させたい画素につながる陽極2に定電流回路から300mA/cm²、最大8Vのパルス電流を流したところ、所望の表示パターンが得られ、また表示面の中央部と周辺部との輝度比は、20%以下の均一な輝度の発光が得られた。

【0044】上記各実施形態では、有機EL層として、正孔輸送層と発光層とを用いた例を示したが、正孔注入層と正孔輸送層と有機発光層を積層した有機薄膜EL層であっても、色素ドーパの発光層とホールブロック層とAlq₃の電子輸送層とからなる有機EL層であっても、正孔輸送層と色素ドーパの発光層とAlq₃の電子輸送層とからなる有機EL層であっても、各層が真空蒸着装置内で蒸着することにより積層することにより、本発明を適用できる。

【0045】

【発明の効果】本発明によれば、陰極電極への電力の供給が素子の一方の辺側から行われた場合、従来例による陰極の配線抵抗が高い為に電圧降下がおき、画素の位置により発光輝度が異なっていたのに対し、配線抵抗の小

さい導電パターンを基板の両端で陰極に接続することで、駆動回路側からみた素子の陰極の配線抵抗を下げるので、パネル表示の輝度むらを少なくすることができ

る。
【0046】また、有機薄膜ELパネルを単純マトリクス駆動で駆動させる際、従来例によれば陰極への給電が素子の一方の辺側からのみ行われており、陰極が断線してしまうと断線した画素から先の画素はOPENとなり光らないことがあったが、両側で給電しているので片側が断線した場合でも、もう一方側から給電され、断線した先の画素も光ることができるので、陰極断線による不点灯画素を無くすることができる。

【0047】また、従来技術ではガラス基板と両面基板を接続する際、あるいは陰極と導電パターンを接続する際、クリームはんだやはんだボールを用いており、高温槽などによりはんだを溶融させている為に、有機EL素子にまで熱が加わり、有機材料が結晶化してしまい寿命や特性を劣化させる恐れがあったが、本発明による方法では、光硬化性絶縁樹脂を用いているので、素子への熱の影響がないことから、素子の劣化を抑えることができる。

【0048】また、従来の方法では陽極及び陰極とをそれぞれ別個の工程で2重に接続を行っているために、作業工数が多く複雑になっていたが、本発明による方法では、簡潔に封止できるため、工数が少なく接続の信頼性を向上させることができ、作業工数を簡潔にでき、工程上の信頼性を高めることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による有機EL表示装置の構成断面図である。

【図2】本発明による有機EL表示装置の製造工程中の構成断面図である。

【図3】本発明による有機EL表示装置の製造工程中の構成断面図である。

【図4】本発明による有機EL表示装置の製造工程中のマスクの構成図である。

【図5】本発明による有機EL表示装置の構成断面図である。

【図6】本発明による有機EL表示装置の構成断面図である。

【図7】従来例の有機EL表示装置の構成断面図である。

【図8】従来例の有機EL表示装置の構成断面図である。

【符号の説明】

- 1 透明支持基板
- 2 透明電極(陽極)
- 3 正孔輸送層(α -NPD)
- 4 発光層(Alq₃)
- 5 1層目陰極

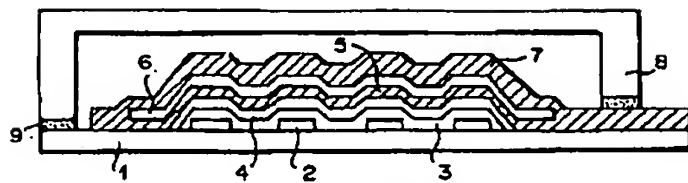
11

- 6 絶縁層
- 7 2層目陰極
- 8 封止キャップ
- 9 光硬化性絶縁樹脂
- 10 フレキシブルプリント基板
- 11 シャドウマスク
- 12 ストライプ状遮蔽部
- 13 蒸着金属

12

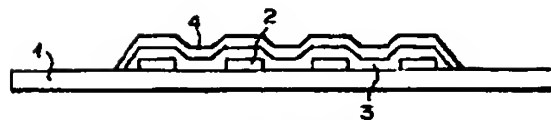
- 14 スリット部
- 15 導電パターン
- 16 両面基板
- 17 はんだ
- 18 接合部
- 19 シャドウマスク
- 20 開口部

【図1】



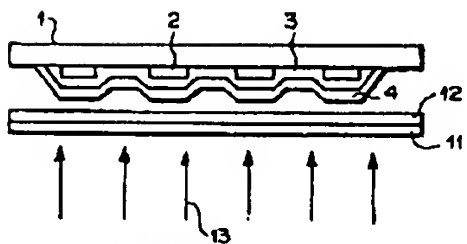
- 1 : 透明支持基板
- 2 : 透明電極
- 3 : 正孔輸送層
- 4 : 発光層
- 5 : 1層目陰極
- 6 : 絶縁層
- 7 : 2層目陰極
- 8 : 封止キャップ
- 9 : 光硬化性絶縁樹脂

【図2】



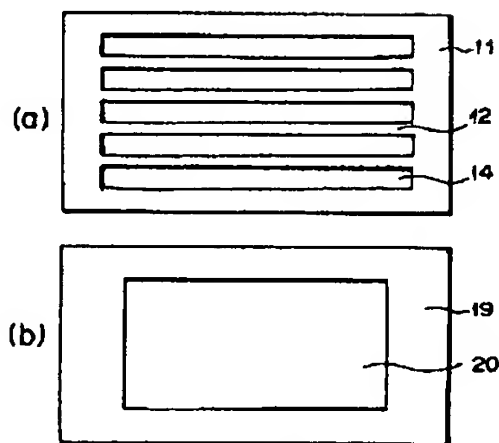
- 1 : 透明支持基板
- 2 : 透明電極
- 3 : α -NPD
- 4 : Alq3

【図3】



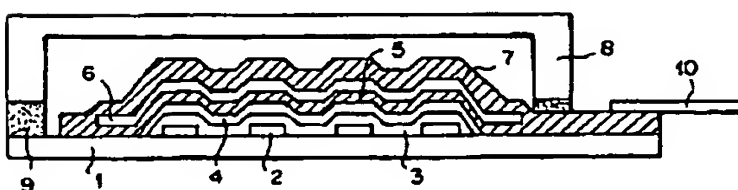
- 1 : 透明支持基板
- 2 : 透明電極
- 3 : α -NPD
- 4 : Alq3
- 11 : シャドウマスク
- 12 : ストライプ状遮蔽部
- 13 : 蒸着金属

【図4】



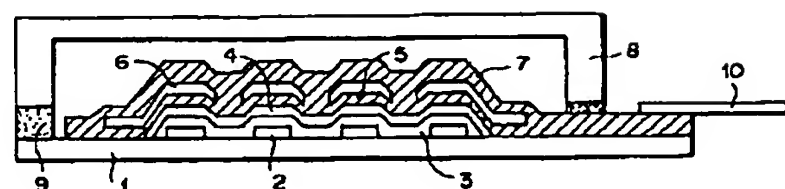
- 11 : シャドウマスク
- 12 : ストライプ状遮蔽部
- 14 : スリット部
- 19 : シャドウマスク
- 20 : 開口部

【図5】



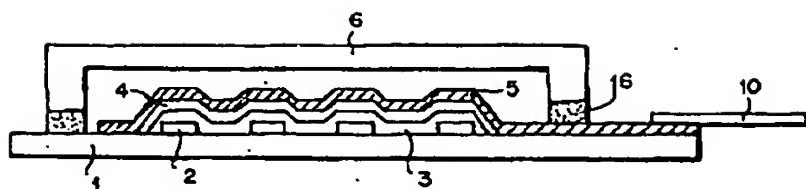
- 1 : 透明支持基板
- 2 : 透明電極
- 3 : α -NPD
- 4 : Alq3
- 5 : Al-Li
- 6 : SiO2
- 7 : Al
- 8 : 封止キャップ
- 9 : 光硬化性絶縁樹脂
- 10 : フレキシブルプリント基板

【図6】



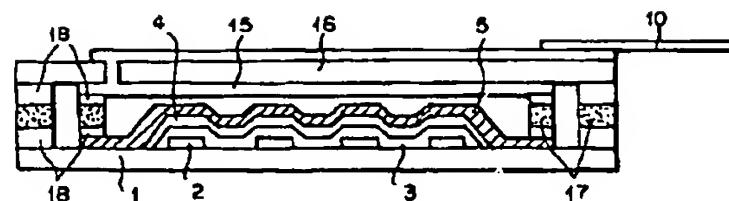
- 1 : 透明支持基板
- 2 : 透明電極
- 3 : α -NPD
- 4 : Alq3
- 5 : Al-Li
- 6 : SiO2
- 7 : Al
- 8 : 封止キャップ
- 9 : 光硬化性絶縁樹脂
- 10 : フレキシブルプリント基板

【図7】



- | | |
|------------|-------------------|
| 1 : 透明支持基板 | 5 : 陰極 |
| 2 : 透明電極 | 6 : 封止キャップ |
| 3 : 正孔輸送層 | 10 : フレキシブルプリント基板 |
| 4 : 発光層 | 16 : 接着剤 |

【図8】



- | | |
|-----------|-------------------|
| 1 : ガラス基板 | 10 : フレキシブルプリント基板 |
| 2 : 透明電極 | 15 : 導電パターン |
| 3 : 正孔輸送層 | 16 : 封止剤 |
| 4 : 発光層 | 17 : はんだ |
| 5 : 陰極 | 18 : 接合部 |